Aus der Universitäts-Klinik für natürliche Heil- und Lebensweisen
Berlin, Harwickstraße 2.

Capillarmikroskopische Beobachtungen nach hydrotherapeutischen Maßnahmen

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung des
Medizinischen Doktorgrades

an der

Friedrich-Wilhelms-Universität
zu Berlin

vorgelegt von

Ulrich Mielke
aus Obornick b./Posen

Tag der Promotion: 24. Mai 1940

Druck: Karl u. Richard Hoffmann, Charlottenburg, Schillerstr. 44.

M 89

Gedruckt mit Genehmigung

der

Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: Prof. Dr. Kreuz
Referent: Prof. Dr. Unverricht
Korreferent: Prof. Dr. v. Bergmann

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinen Eltern

Im folgenden sollen die Reaktionen der terminalen Strombahn nach verschiedenen Bädern untersucht werden. Je nach der Art des Bades wird ein bestimmter Reiz auf die Körperoberfläche gesetzt, der im wesentlichen die Gefäße der Haut beeinflußt. Diese Gefäßreaktionen sind ein wichtiger Teil der Gesamtwirkung. Vielfach wird jetzt sogar die Kapillarisierung und die örtliche Durchblutungsänderung der Haut als die Hauptsache angesehen (12).

Mit der kapillarmikroskopischen Beobachtung am Lebenden ist es nur möglich, die Kapillaren und den subpapillären venösen Plexus der Haut zu sehen. Um das Reagieren dieser kleinen Gefäße auf die verhältnismäßig leichten, spezifischen Reize eines Bades würdigen zu können, muß man den bisherigen Stand der Forschung über die Physiologie und Pathologie der kleinsten Gefäße kennen, vor allem der thermischen, mechanischen und chemischen Reize. Darüber sind aber bis jetzt noch nicht ganz einheitliche Meinungen vorhanden. Vor allem geht der Streit darum, ob die Strombahnveränderungen auf humoralem oder nervalem Wege zustande kommen.

Die Frage, ob die Capillaren kontraktil sind, wird jetzt wohl im allgemeinen bejaht. Die unabhängige, aktive Kontraktilität beschreibt als erster Stricker (1865) (33). Einige Jahre später fand Rouget (1873) die nach ihm benannten Zellen bei Amphibien, die Muskelzellen sehr ähnlich sind und sich wie Faßreifen um die Kapillaren legen. Marchandt (22) glaubt nachgewiesen zu haben, daß diese Zellen vom Endothel abstammen und deshalb nicht als kontraktile Substanz in Frage kommen. Andere Meinungen, daß eine Verengung durch Endothelverdickung zustande kommt, werden von Steinach und Kahn (31) widerlegt. Bestätigt werden die Rougetzellen von Vimtrup (37), Tannenberg (34), Krogh (19). Beim Menschen glaubt sie Zimmermann (41) gesehen zu haben. Dem widersprechen aber Stöhr (32) und Spalteholtz (30). Dennoch weist W. Parrisius (25) in seiner Arbeit die Kontraktionsfähigkeit der Kapillaren überzeugend nach. Und schließlich zeigt Heimberger (16), daß sich die Kapillare unter Einwirkung von Spindelzellen in Falten legt. Das einzelne selbständige Reagieren einer Kapillare muß auch daraus geschlossen werden, daß man am Limbus wech-

selnde und verschiedene Geschwindigkeiten in benachbarten Kapillaren sehen kann, die von derselben Arteriole gespeist werden.

Wichtig ist natürlich auch die Innervierung der Kapillaren. Marklose Nervenfasern, die die Kapillaren begleiten, konnten schon lange nachgewiesen werden, aber den wirklich anatomischen Zusammenhang zwischen ihnen und den Gefäßen konnte erst Stöhr (32) beweisen. Und doch ist diese Arbeit ganz verschieden bewertet worden, so von Ricker (27) und Lewis (20). Einig ist man sich jetzt darüber, daß die Reize lediglich quantitativ verschieden wirken. Lewis, der den Nachweis der Kapillarnerven für ungenügend hält, sieht die Kapillarreaktionen immer in ganz bestimmter Reihenfolge ablaufen, je nachdem der Reiz quantitativ verschieden angesetzt wird. Er faßt die sogenannte dreifache Reaktion zusammen: Hyperämie, roter Hof und Quaddel. Er führt ihr Entstehen auf verschiedene Erweiterung der Capillaren bzw. Arteriolen zurück, und diese wiederum auf das Freiwerden von Histamin oder einer sogenannten H-Substanz in den Epithelzellen der Haut auf einen Reiz hin. Die Quaddelbildung rührt nicht von einfacher Dehnung der Wand her, sondern das Kapillarendothel wird durch den besonderen Reiz des Histamins durchlässiger. Schilf und Feldberg (29) glauben, daß das Histamin durch eine Permeabilitätsänderung der Zellwand frei wird. Denn eine Sekretionsfähigkeit oder gar ein Untergehen von Zellen dürfte kaum in Frage kommen (26).

Auf dieser Grundlage versucht auch Kl. Gollwitzer-Meier (11), den Kapillarreaktionen nach Bädern näherzukommen. Bei Tierexperimenten konnte man Histamin in der Haut nachweisen, nach einem Reiz noch relativ vermehrt. Setzte man einen Reiz, so fand man noch mehr Histamin, so daß auf ein dauerndes Freiwerden von H-Substanz geschlossen wurde. Das beweist auch Harpuder (14), der Histamin biologisch nachwies, ohne daß irgend ein Reiz auf die Haut gesetzt wurde. Kl. Gollwitzer-Meier (12) nimmt speziell nach einem Nervenreiz noch eine besondere, erweiternde Substanz an, und zwar einen acetylcholinartigen Stoff aus dem Parasympathicus.

Diese humoralen Regulationstheorien haben vor allem ihre Stützen in den Reizversuchen bei Stauungen bzw bei Anämie. (21). Hyperämie und Hof werden durch einen Reiz an einem

gestauten Arm hervorgebracht. Nach Wegnahme der Stauung bleiben sie genau so lange bestehen wie die Reaktion auf einen Reiz hin, der erst im Augenblick der Wegnahme der Stauung gesetzt wurde und genau dieselbe quantitative Größe hatte. Man glaubt nun, daß die H-Substanz durch den Blutstrom fortgespült wurde und daß dies der Stauung wegen eben nicht möglich war.

Aber dieses Versuchsergebnis läßt sich nach Reinhardt und Ricker auch anders erklären, denn eine wirkliche Blutabsperre des ganzen Gliedes ist nicht möglich (26) (39). Und das Ergebnis der Occlusionsprobe erklären sie so, daß der Reiz, der bei Wegnahme der Stauung gesetzt wurde, mit dem addiert wird, der durch die Abschnürung selbst gesetzt wurde.

Auch die Ergebnisse der Reaktionsversuche bei Nervenkrankheiten und sogenannten Degeneration werden anders erklärt. Alle diese Versuche sind angreifbar und nicht endgültig beweisend (32).

So nimmt O. Müller (24) eine Innervierung der Capillaren an und eine nervale Reaktionsweise. Den weißen und roten Dermographismus erklärt er durch verschiedene Innervierung. Aber einen Reflex, der über das Rückenmark läuft, lehnt er ausdrücklich ab, da er den Dermographismus auch bei Leuten mit Querschnittsmyelitis und Neuritis gesehen hat. Da man hierbei aber auch die Arteriolen reagieren sah, was nur eine nervale Reaktion sein kann, glaubt man an einen kurzen, antidromen sogenannten Axonreflex (24), (20). Die Capillaren und ihre Reaktionsweisen systematisch und vor allem mit dem Mikroskop untersucht zu haben, ist das Verdienst Rickers und seiner Schule (27). Sie glauben an eine Innervierung der Kapillaren, verwerfen aber die Lehre vom Antagonismus des sympathicus und parasympathicus und sprechen nur von einer verschiedenen Erregbarkeit der Konstriktoren und Dilatatoren. Im Allgemeinen haben sie für die Kapillarreaktionen folgendes Stufengesetz aufgestellt. 1. Schwacher Reiz erregt Dilatatoren. Konstriktoren bleiben erregbar. Sog. „Fluxion". 2. Stärkerer Reiz: Konstriktorenerregung. „Ischämie". „Anämie". 3. Starker Reiz hebt die Erregbarkeit der Konstriktoren auf und erregt die Dilatatoren, die an sich länger erregbar bleiben. Bei sehr starkem Reiz werden auch diese gelähmt. „Peristatische Hyperämie". Da jedoch erst jetzt die schwerer erregbaren Konstrik-

toren der größeren Arterien erregt werden, so tritt eine Stromverlangsamung ein und schließlich Stase. „Prästatischer Zustand und Stase". Von Stase darf man also nur sprechen, wenn die Kapillaren überhaupt nicht mehr erregbar sind.

Auch die Exsudation (Leukodiapedese, Liquordiapedese, Erythodiapedese) bringen sie in dieses Stufengesetz und damit in die Abhängigkeit vom Nervensystem. Jeder Reiz nun kann alle diese Stufen bewirken, je nach seiner quantitativen Größe. Bei Histamin tritt eine ganz kurze Anämie auf und dann peristatische Hyperämie, bei Adrenalin eine sehr lange Phase von Anämie und dann ebenfalls peristatische Hyperämie. So besteht selbst zwischen diesen beiden Substanzen nur ein quantitativer Unterschied. Auch andere Autoren fanden für Adrenalin eine zweiphasische Reaktion. Ebenso ist sie für Adenosin und ähnliche Stoffe nachgewiesen (42).

So werden alle Gefäßveränderungen auf den nervalen Einfluß zurückgeführt. Im Herd findet direkte Erregung der Nerven statt. Der Hof entsteht durch Reiz zentripetaler Nerven im Herd. Der Reflex läuft über das Zentralnervensystem. Ein Axonreflex wird abgelehnt.

Unsere Untersuchungen sollen nicht in die Streitfrage eingreifen, ob die Gefäßreaktionen auf nervösem Wege vor sich gehen oder auf humoralem. Vielleicht ist auch die Frage besser so gestellt: Wann und an welcher Stelle setzt ein Reiz nervös an und wann und wo humoral?

Die meisten Versuche über Gefäßreaktionen sind an Tierorganen angestellt worden. Bei hydrotherapeutischen Beeinflussungen kommt natürlich nur die Haut in Frage, diese zeigt nun einige Besonderheiten. Natürlich werden auch durch die Änderung der Blutfülle andere Organe mitbeeinflußt (13).

Sieht man nun die Kapillaren der Haut mit dem Mikroskop an, so fällt zunächst auf, daß hier meist der arterielle Schenkel bedeutend dünner ist, als der venöse, aber nur in roten Stellen. In den weißen zeigen die Kapillaren eine gleichmäßige Weite. Es wird vielfach behauptet, daß diese Flecken sich dauernd ändern, doch durch genaues Nachzeichnen und Beobachtung über lange Zeiten hin, sind wir zu der Überzeugung gekommen, daß sie stets gleich bleiben (20). Bei sehr starken Reizen, bei denen sich die Haut rötet, verschwinden natürlich die weißen

Stellen. Wartet man aber das volle Abklingen der Reaktion ab, so tritt die alte Zeichnung wieder auf.

Je nach der Stelle des Körpers ist nun die Anzahl der Kapillaren sehr verschieden. Zahlreich finden sie sich am Finger und in der Handbeuge, sehr viel weniger an der Wange, dafür sind sie aber hier um so größer. Einen ganz besonderen Charakter haben sie am Fingerlimbus, ebenso natürlich auch am Fuß. Hier zeigt ein Teil einen starken Grad von peristatischer Hyperämie und ein kleinerer Teil im ganzen Verlauf sehr enge, ischämische Schlingen. Stets werden hier alle Kapillaren offen angetroffen. Dann liegen hier am Limbus die Kapillaren und der Venenplexus in derselben Ebene, sind also am bequemsten zu gleicher Zeit zu beobachten. Außerdem sind Arteriolen am letzten Limbusstück nicht vorhanden (6). An dieser Stelle liegen nun gerade die besten Voraussetzungen für Untersuchungen vor. Denn die Gefäßschlingen sind hier besonders gut sichtbar und verlaufen vor allem parallel zur Beobachtungsfläche. Aber man muß sich immer bewußt bleiben, daß dies nicht die normalen Kapillaren der Haut sind. Man muß daran denken, daß sie an dieser Stelle eine andere anatomsiche Grundlage besitzen. So ist es verständlich, daß hier ihrer Besonderheit gemäß die Kapillaren sehr viel schwerer zu beeinflussen sind als sonst an der übrigen Haut. Aber im Prinzip reagieren sie genau wie die übrigen Hautkapillaren. Reinhardt (26) glaubt nun, die Hautkapillaren mit der leichten peristatischen Hyperämie den Kapillaren eines anderen Organs gleichsetzen zu müssen, die durch einen Reiz in einen peristatisch hyperämischen Zustand gekommen sind. Dies können wir nicht bestätigen, denn wir fanden bei leichten Reizen — wie es ein Bad darstellt — eine Reaktionsform dieser Kapillaren, die in den Grad der „Fluxion" hineinpaßt, nämlich eine Erweiterung des arteriellen Schenkels, gewissermaßen eine „arterielle Fluxion" dieser Hautkapillaren.

Es ist auch kaum denkbar, daß diese Hautkapillaren mit peristatischer Hyperämie keine Möglichkeit haben sollen, die Blutzufuhr zu verbessern. Denn ein Reiz kann nach dem Rickerschen Stufengesetz nur eine Verstärkung der peristatischen Hyperämie bis zur Stase, d. i. eine verschlechterte Blutdurchströmung, bringen. Mit der „arteriellen Fluxion" ist aber die Möglichkeit einer wesentlichen Verbesserung gegeben.

Versuchsanordnung.

Zur kapillarmikroskopischen Beobachtung wurde das Hautkapillarmikroskop von Leiz benutzt. Dies hatte ein Okular mit 8 facher Eigenvergrößerung und das Spezialobjektiv K 8. Diese Vergrößerung reicht zur Untersuchung vollkommen aus. Mit dem Mikroskop wurde die ganze Haut untersucht. Besonders geeignet für Untersuchungen haben sich neben dem Limbus die Unterarmbeugeseite und die Fingerbeuge erwiesen, da die Haut hier die günstigsten Eigenschaften zeigt. So ist es oft möglich, an diesen Stellen die arteriellen und venösen Schenkel zu unterscheiden, ja sogar körnige Strömung wird hin und wieder sichtbar. Besonders günstig sind an den Fingerbeugeseiten die Hautfalten innen am Gelenk. Meist sieht man hier mehrere zusammenhängende venöse Plexusäste mit den daranhängenden Kapillaren. Der Arm ist auch am besten geeignet für Untersuchungen während des Bades.

Die Photographien sind mit der Aufsatzkamera „Mifilmca" von Leiz gewonnen worden. Die Eigenvergrößerung der Kamera beträgt ein Drittel. Um zu richtigen Resultaten zu gelangen, wurden die Aufnahmen immer mit derselben Belichtungszeit gemacht. Sie betrug $^1/_{50}$ Sek. bei Beleuchtung mit der Leizschen Universallampe „Monla" mit einer Belastung von 6 Ampère. Darum und auch wegen der Forderung, möglichst gleichmäßig einzustellen, muß man auf besonders „schöne" Aufnahmen verzichten.

Vor der Beobachtung wurde eine Flüssigkeit (meist Cedernöl) auf die Haut gebracht, um sie zu glätten. Dieselbe Stelle wiederzufinden, macht am Fingerlimbus gar keine Schwierigkeiten, und auch an anderen Stellen gelingt es nach längerer Übung, wenn man nur jedesmal das Bild aufzeichnet und sich ganz grob die Stelle auf der Haut an irgendeinem kleinen Zeichen merkt. Das Wiederfinden genau derselben Stelle ist für die Untersuchung ganz unerläßlich, da an ganz nahe beieinanderliegenden Stellen die Kapillaren einen verschiedenen Typus zeigen und dann als Auftauchen neuer Kapillaren oder als Formveränderung aufgefaßt werden können. Der beste Beweis für das Wiederfinden einer Stelle ist die photographische Aufnahme.

Untersucht wurde die Wirkung von Sauerstoff-, Kohlensäure-, Hefe- und Fichtennadelbädern auf die Kapillaren, ferner die Reaktionen am Arm bei ansteigendem Armbad und schließlich die Gefäßreaktionen beim Dampfstrahl. Es wurden bei jeder Versuchsperson vor dem Bad, meist an verschiedenen Stellen, die Kapillaren untersucht, beschrieben, die Teststelle photographiert und eine Skizze von ihr angefertigt. Beobachtet wurden Zahl, Form, Weite, Strömungsart und Geschwindigkeit. Dasselbe geschah beim subpapillaren Plexus. Wenn möglich wurde die 2. Beobachtung noch während des Bades gemacht. Die nächste Untersuchung erfolgte sofort an das Bad anschließend; in manchen Fällen folgte noch eine weitere nach einer halben bis einer ganzen Stunde. Wir haben nie die Haut mit Vaseline eingefettet noch irgendwie anders behandelt, um auch nicht in der geringsten Weise die Reaktionen zu stören.

Um die Reaktionslage der Kapillaren nach dem Bad zu prüfen, haben wir Adrenalininjektionen gemacht. Adrenalin wurde 1 : 1000 auf die Haut getropft und durch den Tropfen hindurch wurde mit dünner Nadel die Epidermis durchstochen. Durch das auf der Haut liegende Adrenalin konnten die Gefäße direkt beobachtet werden.

Längere Beobachtungen am Fingerlimbus zeigten, daß die einzelne Kapillare auch ohne Reizeinwirkung ihren Funktionszustand ändern kann. So zerfällt plötzlich eine Blutsäule, die Strömung wird schollig oder körnig, um bald wieder zu ihrer Ausgangsform zurückzukehren. Es ist anzunehmen, daß dies eine Stromverlangsamung bedeutet (7). Es gibt also erst die Änderung mehrerer Kapillaren in der gleichen Richtung die Möglichkeit, eine Reaktion durch den vorangegangenen Reiz anzunehmen.

Bei kontinuierlicher, homogener Strömung ist die Strömungsgeschwindigkeit nicht feststellbar, sondern nur bei körniger Strömung. Wird diese nun homogen, so ist nicht unbedingt der Schluß daraus zu ziehen, daß eine Beschleunigung stattgefunden hat. Allerdings ist sie anzunehmen, da auch im selben Bild Kapillaren beobachtet wurden, bei denen die Strömungsgeschwindigkeit erhöht wurde, ohne daß der körnige Charakter verloren ging.

Ergebnisse.

1. Indifferente Bäder und Sauerstoffbäder.

Um die verschiedenen Wirkungen der Bäder auf die Hautstrombahn gegeneinander abgrenzen zu können, haben wir zuerst gewöhnliche indifferente Bäder untersucht. Denn dieser Effekt wird auch bei allen anderen eine Rolle spielen. Bruns und König (7) fanden bei gewöhnlichen indifferenten Bädern von 34 Grad eine etwas erhöhte Geschwindigkeit und eine homogene Strömung. Über die Weite machen sie keine Angaben. Diese Ergebnisse bestätigen auch alle anderen Autoren. Benatt und Hönighaus (5) sprechen von Lösung der Stase und geringgradiger Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit. Fall 4, Seite ....

Aus unseren Untersuchungen ergab sich nun, daß Sauerstoffbäder auf das Kapillarbild genau dieselben Wirkungen haben wie gewöhnliche indifferente Bäder von 36 Grad. Ein besonderer Reiz auf die Haut ist ja auch nicht zu erwarten, denn der mechanische Reiz ist zu klein, und ein chemischer kommt nicht in Frage. (Siehe weiter unten.) So findet Hirsch (17) bei diesen Bädern keinen Einfluß auf die Hautzirkulation. In seinen kapillarmikroskopischen Untersuchungen stellt er eine leichte venöse Stauung fest. Dem kann auf Grund unserer Beobachtung nicht zugestimmt werden. (Sieht auch oben Bruns und König, Benatt und Hönighaus.) Auch Wachter (37) betont das Fehlen der Hautrötung und sieht keine besonderen Kapillarreaktionen.

Wir selbst fanden bei indifferenten Bädern und Sauerstoffbädern, daß die Strömung einiger Kapillaren, kontinuierlicher wurde. Das waren meist ischämische Schlingen, die in einen leichten Grad peristatischer Hyperämie übergegangen waren, wie es bei einer Kapillare Fall 6 (Abb. 1 und 2, Tabelle I) ganz deutlich wird.

Schlingen, die von vornherein eine peristatische Hyperämie zeigten, wurden im allgemeinen nicht beeinflußt. Auch von arterieller Fluxion war nichts zu sehen. Eine Verengerung im Sinne einer Ischämie — eine mittelstarke Reaktion nach Ricker — ist nie, auch nicht bei sämtlichen anderen von uns untersuchten Bädern, beobachtet worden.

Abb. 1.
Vor dem Bad. Meist peristatische Hyperämie. Die mit dem Pfeil gekennzeichnete Kapillare ist fast vollständig kontrahiert (ischämisch).

Abb. 2.
Nach dem Bad. Die ischämische Schlinge zeigt jetzt peristatische Hyperämie und ist stärker hervorgetreten.

TABELLE I.

Indifferente Bäder und Sauerstoffbäder.

a) Indifferente Bäder.

Versuchsnr.	Teststelle	Vor dem Bade.	Nach dem Bade.
4. Unger, 60 J.	Fglimbus.	In 2 Kapillaren starke peristatische Hyperämie bis Stase. Ganz träge Strömung. Der venöse Schenkel von der linken fast immer eng. Schaltstück am weitesten. Alle anderen Kapillaren ischämisch, laufen dauernd leer. Im nächsten Moment jagende Strömung. Dauernd wechselnd. Es tauchen auch scheinbar neue auf, um wieder zu verschwinden. Plexus sehr weit, undeutlich.	Die Kapillaren mit peristatischer Hyperämie haben ihre Stase z. T. verloren, aber alle anderen erweitert und kontinuierliche Strömung. Kein Verschwinden mehr. Plexus nicht mehr zu sehen. Die Photographie zeigt deutlich das Aufhören der Stase in der linken Kap. Schaltstück enger geworden.
9. Nitsche 32 J. 15 Min.	Fglimbus.	Kapillarschlingen gleichweit, einige eng. Strömung hin und wieder unterbrochen und körnig, aber immer nur kurze Zeit. Plexus zu sehen, etwas verschwommen.	Veränderung der Weite nicht feststellbar. Strömung etwas homogener geworden. Aber in einzelnen immer noch Zerfall der Blutsäule. Auf kurze Zeit. Plexus unverändert. Auch das Photogramm zeigt keinerlei Veränderung.

b) Sauerstoffbäder.

1. Bensing 42 J. 15 Min.	Fglimbus.	Viele, kleine stark geschlängelte Kapillaren. Plötzlich in einigen körnige Strömung. Manchmal auch Unterbrechung und dann jagend. Doch eine Zeit lang kontinuierliche Strömung. In einzelnen so starke peristatische Hyperämie, daß arterieller Schenkel nicht zu sehen ist.	Lumenerweiterung nicht feststellbar. Das ganze Bild etwas undeutlicher. Strömung jetzt kontinuierlicher. Nur in einer Kapillare kurze Zeit körnige Strömung.

Fortsetzung TABELLE I.

Versuchsnr.	Teststelle	Vor dem Bade.	Nach dem Bade.
2. Wolf 49 J. 7. 7. 37 15 Min.	Fglimbus.	Kapillaren stark geschlängelt. Strömung homogen. Nur eine Schlinge im Beobachtungsfeld körnige Strömung. Plexus schlecht zu sehen.	Während ¾ Packung: Keine Lumenveränderung feststellbar. Nur wenig und im Anfang der Beobachtung körnige Strömung. Dann überall homogen. Eine stark geschlängelte Kapillare nur einmal während der ganzen Beobachtung plötzliches Leerlaufen des arteriellen Schenkels. Venöser Teil wird etwas schmäler. Einen Moment verschwindet die ganze Kapillare. Dann wieder homogene Strömung.
5. Hildebrandt 45 J. 23. 7. 37 15 Min.	Fglimbus.	Ganz leichte peristatische Hyperämie, in anderen arterieller und v enöser Schenkel gleich stark. Strömung nur zum Teil in ganz engen Schlingen körnig. Plexus gut zu sehen.	Venöse Schenkel scheinbar enger geworden. Strömung kontinuierlich. Plexus schlechter zu sehen. Das Photogramm zeigt kaum eine Verengerung der Kapillaren. Plexus scheint an einzelnen Stellen verengt.
6. Brandt 38 J. 24. 7. 37 15 Min.	Fglimbus.	In großen Schlingen peristatische Hyperämie, sonst ischämische Schlingen. Plexus zu sehen. Abb. 1.	Abwechselnd in einigen Kapillaren körnige Strömung, wie vor dem Bade. Abb. 2. Photogramm: Das Bild zeigt die große Kap., die 5. von links mit der starken p. H. unverändert. Aber rechts daneben ist eine ischämische, kaum sichtbare Kap. mit körniger Strömung in leichte p. H. übergegangen. Bei der 9. und 10. ist die p. H. verstärkt. Ebenso scheinbar die 5. Eine Plexusveränderung ist nicht feststellbar.
7. Tinius 27. 7. 37 15 Min.	Fglimbus.	Ein Teil peristatische Hyperämie mit körniger Strömung. In einer z. T. Rückwärtslaufen. Plexus in einer anderen Ebene, undeutlich.	Strömung kontinuierlicher. Plexus noch undeutlicher (erweitert?). In der Photographie keinerlei Veränderung wahrnehmbar. Plexus nicht zu sehen.

Fortsetzung TABELLE I.

Versuchsnr.	Teststelle	Vor dem Bade.	Nach dem Bade.
13. Bischoff 69 J. 6. 8. 37 10 Min. Arteriosklerose	Fglimbus.	Kapillarschlingen deutlich, meist arterieller Schenkel und venöser Schenkel gleichstark. Strömung meist körnig. Geschwindigkeit mäßig. Wenig Plexus sichtbar, normal breit.	Arterieller und venöser Schenkel gleichmäßig erweitert. Strömung beschleunigt und gleichmäßiger geworden. Ein großer Teil immer noch körnig. Der Plexus scheint teilweise etwas erweitert. Die Photographie zeigt Erweiterung fast aller Kapillaren. Besonders der Schaltstücke. Zum Teil Übergang in leichte peristatische Hyperämie. In einer Kapillare ist Stase eingetreten. Das kleine Plexusstück etwas erweitert.
16. Schäfer 25 J. 6. 8. 37 15 Min. Armbad 26 Gr.	Fglimbus.	Kapillaren meist p. H. leichten Grades. Strömung überall kontinuierlich, mittel-schnell. Plexus gut zu sehen.	Kapillare kaum verändert. Plexus etwas verengert. Die Photographie zeigt arterielle Fluxion einiger Kapillaren und leichte Verengung des Plexus.
18. Selbstvers. 7. 8. 37 10 Min. Armbad 25 Gr.	Fgbeuge.	Viele Kapillaren sichtbar, sehr deutlich. In der einen markanten Reihe sind 9 sichtbar, daneben 6. In besonders großen Schlingen körnige Strömung sichtbar. Plexus nicht zu sehen.	Kapillaren deutlich erweitert und vermehrt. In derselben Reihe jetzt 12 und in anderen 9. Hier keine Kapillare mit körniger Strömung mehr auffindbar.

Im ganzen sind bei Sauerstoffbädern die Kapillarveränderungen geringgradiger Natur, und eine Veränderung des subpapillären venösen Plexus konnte nicht festgestellt werden. Vielleicht kommt ihnen eine spezielle Wirkung auf die terminale Hautstrombahn überhaupt nicht zu, denn es reicht allein der hydrostatische Druck, um die leichte Beschleunigung zu erklären (5).

Wir lassen nun Beispiele aus unseren Untersuchungsprotokollen folgen.

2. Kohlensaure Bäder.

Im Gegensatz zum vorigen ist bei den Kohlensäurebädern ein deutlicher Effekt an den Kapillaren und den anderen kleinen Gefäßen sichtbar. Und zwar ist es die Kohlensäure selbst, die die Veränderungen hervorruft, da sie im Gegensatz zum Sauerstoff nach den Diffusionsgesetzen ins Gewebe übertritt und da die Gefäßveränderungen auch im CO_2 Gasbade auftreten (15), (18), (2—5). Im Gegensatz zum O_2 tritt die CO_2 in eine festere Verbindung zum Wasser, und die CO_2-Bläschen bleiben am Körper haften, so daß hier noch ein mechanischer Reiz auftritt. Auf welche Weise die CO_2 nach ihrem Durchtritt durch die Haut ihre Wirkung entfaltet, soll hier nicht erörtert werden.

Die Rötung der Haut, die genau mit dem Wasserspiegel abschneidet und einen schmalen anämischen Abschlußring zeigt, wird hervorgerufen vor allem durch Erweiterung der Arteriolen und auch der Kapillaren (10), (7). Unter dem Mikroskop macht sich die Erweiterung der Arteriolen nur durch Rötung des ganzen Beobachtungsfeldes sichtbar. Fischer (10), Bartels (1) und auch Benatt (2—5) sehen nun vor allen Dingen ein Aufschießen neuer, bisher verschlossener, also kontrahierter Kapillaren als Grund der Rötung an. Auch wir haben oft nach dem Bade mehr Kapillaren gezählt als vorher; aber die Photographie hat gezeigt, daß hier an den weiter unten genannten Stellen wenigstens eine Täuschung vorliegt. Die Kapillaren hatten sich lediglich erweitert. Sie waren, weil sie zu klein und eng waren, nur übersehen worden. So waren am Fingerlimbus, am übrigen Finger und an der Handinnenfläche nie neue Kapillaren zu sehen, an der Beugeseite des Unterarms

selten. Etwas häufiger traten sie an der Streckseite und am übrigen Körper auf (21), (7). Abb. 3 (Tab. II Fall 18) zeigt eine Aufnahme der Fingerbeuge vor dem Bade. Abb. 4 dasselbe Bild nach einem Kohlensäurebad von 10 Min. Dauer. Der ganze Untergrund ist dunkler (röter). Bei einzelnen Kapillaren ist eine Erweiterung gut zu sehen. Andere erscheinen im Bild deutlicher, so daß eine Erweiterung angenommen werden kann. Aber nirgends ist eine Kapillare neu hervorgekommen.

Noch mehr als bei den vorher besprochenen Bädern fällt hier die Veränderung der engen, ischämischen Schlingen mit körniger Strömung auf. Die Stromgeschwindigkeit ist bedeutend erhöht. Die Strömung ist kontinuierlich geworden. Fall 3 und 5. Tabelle II.

Aber auch die Kapillaren mit peristatischer Hyperämie zeigen Veränderungen. Der sehr enge arterielle Schenkel, durch den sich anscheinend die Blutkörperchenschollen hindurchzwängen müssen, wird weiter, und es zieht ein kontinuierlicher Strom durch den arteriellen und venösen Schenkel. Der venöse ist unverändert geblieben oder sogar etwas enger geworden und zeigt nach wie vor eine ganz homogene, kontinuierliche Strömung. Wenn es auch nicht sichtbar wird, so muß durch diese arterielle Fluxion doch eine bedeutende Erhöhung der Blutströmungsgeschwindigkeit und damit eine verbesserte Durchblutung angenommen werden. Diese Reaktionsart ist in Abb. 11 und 12 bei einem Hefebade sehr gut dargestellt und wird weiter unten noch besprochen werden.

Eine ganz besondere Reaktionsweise zeigt im Kohlensäurebade der subpapilläre Venenplexus. Schon früheren Beobachtern ist aufgefallen, daß er sich im Gegensatz zu warmen Bädern anderer Art nicht erweitert. Bennat und Höninghaus beobachteten ein Nichtweiterwerden des subpapillären Plexus bei Kohlensäuresolbädern und schreiben diesen Effekt dem Soleanteil zu. Wir fanden nun auch bei künstlichen Kohlensäurebädern von 27 bis 32 Grad sehr oft eine leichte Verengerung, vor allem, wenn vor dem Bade der Plexus erschlafft und besonders erweitert war. Allerdings war diese Wirkung nicht immer zu erhalten. Es zeigen 4 von 8 Fällen, bei denen der Plexus sichtbar und eine einwandfreie Beurteilung möglich war, eine Verengerung, und in 2 Fällen trat eine leichte Erweiterung auf. Bei Fall 10 (Tabelle II) war nach der Verenge-

Abb. 3.
Vor dem CO_2-Bad. Fingerbeuge.

Abb. 4.
Nach dem CO_2-Bad. Kapillaren deutlicher, besser durchblutet, Aber es sind keine neuen hinzugetreten.

TABELLE II.

Kohlensaure Bäder.

Versuchsnr.	Teststelle	Vor dem Bade.	Nach dem Bade.
1. König 58 J. 8. 7. 37 10 Min.	Fglimbus.	Das ganze Bild sehr bewegt. Fast in allen Kapillaren körnige und schollige Strömung. Der arterielle Schenkel einer Capillare verengt sich zeitweise stark und dabei tritt schollige Strömung im venösen Teil auf, mit großen Lücken. Durch die vielen kleinen ischämischen Kapillaren zwängen sich die Blutkörperchen oder jagen hindurch. Oft verschließen sie sich ganz.	Erweiterung nicht feststellbar. Überall jetzt kontinuierliche rasche Strömung, nur in einer Kap. hin und wieder körnige Strömung. Die kleineren Kap. nur als schmaler Blutfaden sichtbar. Arterieller und venöser Schenkel nicht zu unterscheiden. Plexus nach wie vor nicht zu sehen.
3. König 58 J. 16. 7. 37 10 Min.	Mittelfingerbeuge	Auch hier körnige Strömung hin und wieder sichtbar, aber stoßweise. Nur z. T. arterieller Schenkel unterscheidbar. Plexus nur in Falten zu sehen.	Kapillaren erweitert. Körnige Strömung nirgends mehr sichtbar. Die Photographie zeigt Deutlicherwerden der einzelnen Kapillarschlingen.
5. Kunza 42 J. 27. 7. 37 15 Min.	Fglimbus.	Deutliche, sichtbare Strömung, unregelmäßig und körnig. Stoßweises Vorschnellen in einzelnen Schlingen. Meist leichte peristatische Hyperämie. Plexus gut zu sehen.	Strömung viel gleichmäßiger geworden, kontinuierlicher. Zum Teil nur noch ganz kurzes Leerlaufen. Plexus noch deutlicher zu sehen, nicht so verschwommen breit wie vorher, aber deutliche Lumenveränderung nicht feststellbar.
8. Hahnisch 23 J. 30. 7. 37 20 Min.	Fglimbus.	Im Beobachtungsfeld eine Kapillare starke peristatische Hyperämie. Sonst meist nur leichten Grades. Zum Teil körnige Strömung. Plexus weit, gut zu sehen.	Die Kapillaren mit der starken p. H. unbeeinflußt. Die anderen erweitert. Die Strömung im allgemeinen kontinuierlicher. Plexus enger geworden, tritt schärfer hervor. Im Photogramm ist an einzelnen Stellen eine Verengerung des Plexus sichtbar.

Fortsetzung TABELLE II.

Versuchsnr.	Teststelle	Vor dem Bade.	Während des Bades.	Nach d. Bad.	½ Std. n. d. Bad.	1 Std. n. d. Bad.
10. Agthe 46 J. 2. 8. 37 15 Min.	Fglimbus.	Der Plexus ist scharf eingestellt. Er ist gut zu sehen. An seinen Ästen sitzen kleine zarte Kap. mit leichter p. H. Strömung nirgends zu sehen.	Die kleinen Kap. viel deutlicher. Art. u. venöser Schenkel erweitert. Plexus enger, aber gut zu sehen.	Ein leichtes Hautoedem macht die Beurteilung unsicher. Plexus scheinbar noch weiter verengt. Kap. schlecht zu sehen. Am Limbus direkt kein Oedem.	Plexus breit verschwommen sichtbar. Kap. wieder deutlich. Strömung überall kontinuierlich.	Plexus wieder schärfer, enger. Kap. deutlich, besonders die am Limbus. Überall homogene Strömung. Das Bild gleicht dem vor dem Bade.
15. Selbstversuch 9. 8. 37 10 Min. Armbad von 26 Grad	Fgbeuge.	Kapillarschenkel nicht deutlich unterscheidbar. Ein Plexusarm zeigt langsame körnige Strömung.		Kap. sind verstärkt u. deutlicher zu sehen. Plexus verengt, deutlicher. Strömung noch sichtbar, aber beschleunigt.	Nach anschließendem 10 Minuten-Wasserbad: Plexus weit, verschwommen. In Kap. p. H. Badtemp. 42 Grad.	Die Photographie zeigt Plexusverenngerung nach dem Kohlensäurebad. Kapillarschenkel jetzt unterscheidbar.
19. Selbstversuch 13. 8. 37		An ein Kohlensäurebad anschließende Adrenalininjektion in die Fingerbeuge. Die Kap. an der Einstichstelle selbst erweitern sich. Sie zeigen starke p. H. Ringsherum tritt sofort starke Anämie auf. Streckenweise ist überhaupt keine Kap. sichtbar. Dieser Hof ist stark begrenzt. Die Photographien zeigen deutlich die Kap. der Einstichstelle und die Anämie.			Nach 2 Stunden: Kap. werden im Hof wieder deutlicher, haben aber noch nicht die alte Weite erreicht. Die Photographie zeigt wieder die Kap.	Nach 24 Stunden. Die Reaktion ist abgeklungen, nur die Schlingen an der Einstichstelle noch erweitert.

rung nach einer halben Stunde wieder eine Erweiterung eingetreten, die sogar die Weite vor dem Bade übertraf. Eppinger (9) beschreibt dieses Engerwerden im allgemeinen als günstigen Effekt, da das Blut, das in der Haut wie in einem Depot liegen geblieben ist — beziehungsweise nur langsam fließt — aus der Peripherie zum Herzen geschafft wird und dies nun ein größeres Blutangebot erhält. Dieser Mechanismus kommt wahrscheinlich durch die CO_2 zustande. Daß die subpapillaren Capillarnetze der menschlichen Haut als Blutreservoir dienen können, hat Wollheim (40) gezeigt. Er sah auch kapillarmikrskopisch die Stase an herabhängenden Beinen.

Hefebäder.

Bei der kapillarmikroskopischen Untersuchung stellt sich hier oft eine große Schwierigkeit ein: das während des Badens auftretende Hautoedem, das schon bei ganz leichtem Grad eine einwandfreie Untersuchung unmöglich macht. Auch bei einem Kohlensäurebade erschwert es hin und wieder die Beobachtung, noch mehr bei höhertemperierten Bädern und vor allem beim Dampfstrahl.

Eine Hefebad wird angesetzt mit Hefe, Trub und Melasse, so daß eine verhältnismäßig starke Entwicklung von Kohlensäure auftritt, die auf die terminale Hautstrombahn einwirkt. Außerdem kommt es ähnlich wie bei einem Moor- oder Schlammbade zu einer Wärmestauung. Die Rötung, die bei der Hefe auftritt, ist so stark wie bei der Kohlensäure, schneidet aber nicht so scharf mit dem Wasserspiegel ab. Die Patienten geben stets ein größeres Ermüdungsgefühl an.

Nach der makroskopisch sichtbaren Rötung der Haut und der allgemeinen Rötung des ganzen Beobachtungsfeldes muß auch auf eine starke Erweiterung der kleinen Arteriolen geschlossen werden.

Die Kapillaren mit leichter peristatischer Hyperämie zeigen hier, vielleicht noch deutlicher als beim Kohlensäurebad, die arterielle Fluxion. Diese Reaktionsart ist in den Photographien Abb. 7 und 8 deutlich sichtbar. Zur Erläuterung dienen die Skizzen Abb. 5 und 6.

Diese 4 Kapillaren zeigten vor dem Bade (Abb. 5 und 7) folgenden Zustand. Der arterielle Schenkel ist ganz eng. Bei 1

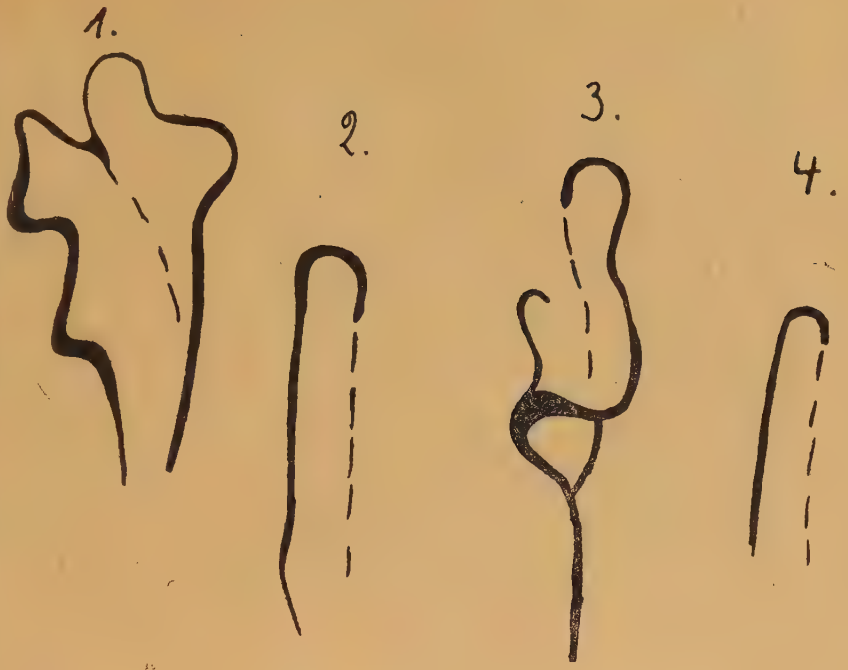

Abb. 5.

Abb. 6.

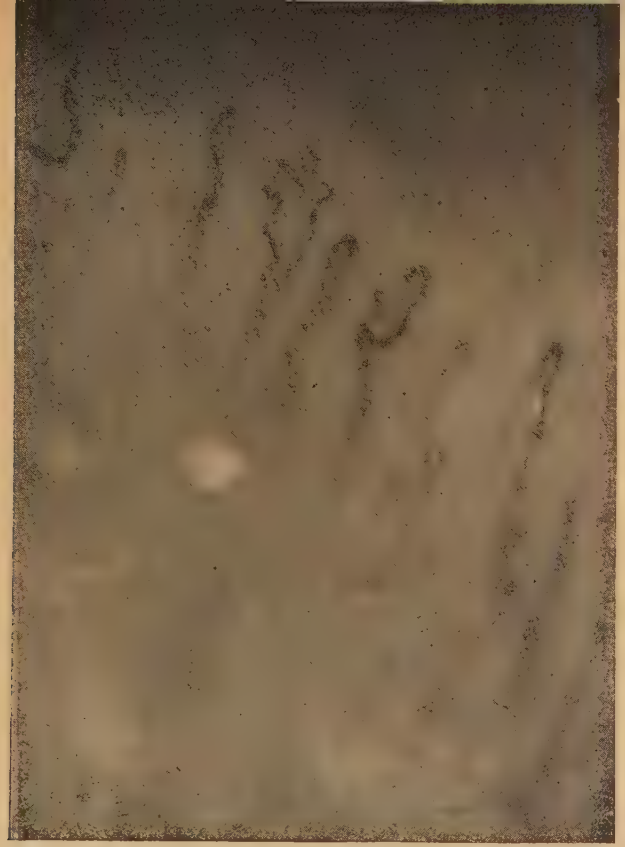

Abb. 7.
Vor dem Bad. In arteriellen Schenkeln körnige Strömung. Schaltstücke weit, ebenso die venösen Schenkel. Starke peristatische Hyperämie.

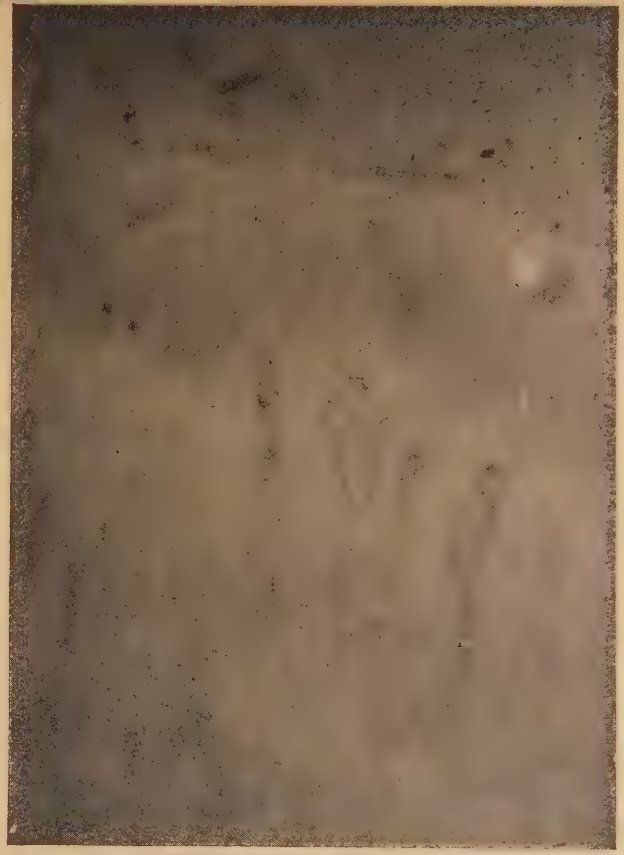

Abb. 8.
Nach dem Bad. Kontinuierliche Strömung in den arteriellen Schenkeln. Stase in den schaltstücken und venösen Teilen verringert.

Hefebäder.

Versuchsnr.	Teststelle	Vor dem Bade.	Nach dem Bade.
1. Schmidt 47 J. 15. 7. 37 20 Min.	Fglimbus.	Strömung in den arteriellen Schenkeln der großen Schlingen mit peristatischer Hyperämie, sehr schnell, körnig. Schaltstücke weit. In den kleinen Kapillaren kontinuierliche Strömung. Plexus nicht zu sehen. Abb. 7.	Die körnige Strömung in den großen Kapillaren ist fast vollständig verschwunden. Nur in einer, deren arterieller Schenkel vorher körnige zeigte, jetzt im ganzen Verlauf diese Strömungsart. Schaltstücke jetzt nicht mehr so weit. Plexus nach wie vor nicht zu sehen. Abb. 8.
2. Rummler 32 J. 5. 8. 37 20 Min.	Fglimbus.	Sehr geschlängelte Kapillaren. Die langen peristatische Hyperämie. Strömung homogen. Nur in einer zuweilen Unterbrechung. Plexus verschwommen weit.	Schlechter zu sehen. Haut gequollen. Venöse Schenkel erweitert. Strömung überall kontinuierlich und homogen. Plexus besser zu sehen und enorm erweitert. Die photographische Aufnahme zeigt eine starke Veränderung und Erweiterung des Plexus.
5. Apisdorf 40 J. 14. 8. 37 20 Min.	Fglimbus.	Kapillaren sehr unregelmäßig, sehr dünn, ischämisch. Nur vereinzelt peristatische Hyperämie. In allen Kapillaren schollige Strömung. Plexus nur an einzelnen Stellen zu sehen. Schlechte Durchblutungsverhältnisse. Patient gibt an, stets Eiterungen am Finger zu haben. Nägel rissig und schlecht ernährt. Ein stark vasoneurotisches Bild.	Bedeutend bessere Durchblutung. In vielen Kapillaren jetzt kontinuierliche homogene Strömung. In einigen Schlingen sind arterielle Schenkel jetzt genau so weit wie die venösen. Plexus deutlicher, besser durchströmt. Auch der Ringfinger wurde untersucht mit genau denselben Ergebnissen.
7. Selbstversuch 16. 8. 37 20 Min.	Fgbeuge.	Zahlreiche Kapillarschlingen zum Teil peristatische Hyperämie. Nirgends körnige Strömung zu sehen. Kein Plexus sichtbar.	An Hand und Fingerinnenseite deutliche Venenzeichnung aufgetreten. Durch das Mikroskop Kapillaren schlecht zu sehen, da ein Hautoedem sich eingestellt hat. Dieselbe Stelle überhaupt nicht wieder auffindbar. Die Photographie zeigt das Hautoedem. Mikroskopisch aber nicht dieselbe Stelle.

Fortsetzung TABELLE III.

Teststelle	Versuchsnr.	Vor dem Bade.	Nach dem Bade.
2. Schneider 16. 8. 37 33 J. 20 Min.	Fglimbus.	Viele sehr schmale arterielle Schenkel. Träge schollige Strömung im venösen Teil der Capillaren. Plexus gut zu sehen. Ein Ast zeigt langsame körnige Strömung.	Kapillarveränderung nicht feststellbar. Oberer Plexusteil deutlicher, verengt. Jetzt kontinuierliche Strömung. Nach links besser und weiter zu verfolgen. Der untere Teil kaum noch sichtbar. Die Photographie zeigt vor dem Bad die seltene körnige Strömung im Anfangsteil des venösen Plexus, die nach dem Bad ganz eindeutig kontinuierlich und homogen geworden ist.
16. Hempfing 19. 8. 37 26 J. 20 Min.	Fglimbus.	Sehr verschiedene Schlingen, meist sehr enge ischämische. Aber dazwischen sehr starke peristatische Hyperämie. Plexus nur sehr verschwommen sichtbar. In einigen sehr geschlängelten Schlingen ganz träge körnige Strömung.	Lumenveränderung nicht feststellbar. Nirgends mehr körnige Strömung sichtbar. Plexus erweitert, leichtes Hautoedem. Die Photographie zeigt keine Veränderung der Kapillaren, nur leichte Erweiterung eines Plexusstückes.
17. Eger 21. 8. 37 42 J. 20 Min.	Fglimbus.	Nur in einzelnen Kapillaren leichte peristatische Hyperämie. Sonst arterieller und venöser Schenkel fast gleich. In einzelnen ischämischen körnige Strömung bis zum Verschluß. Plexus gut zu sehen. Fast überall körnige Strömung.	Peristatische Hyperämie noch mehr abgenommen. Kontinuierliche Strömung. Arterieller Schenkel verbreitert. Plexus schlechter zu sehen (verengt?). Die Photographie zeigt Deutlicherwerden einiger Kapillarschlingen. Einige arterielle Schenkel besser zu sehen und weiter zu verfolgen.

ist nur der letzte Teil sichtbar; bei 2 sieht man ihn nur stückweise, dazwischen liegen Lücken. Blutkörperchenschollen zwängen sich hier förmlich durch das Gefäß. Die Geschwindigkeit ist mittelmäßig. Ähnlich ist der Zustand in 3 und 4. Ferner fällt auf die starke Erweiterung der Schaltstücke, beziehungsweise größerer Teile des venösen Schenkels. Da die Geschwindigkeit in den arteriellen Schenkeln nicht sehr groß ist, ist es klar, daß im venösen Schenkel eine starke Verlangsamung des Stroms aufgetreten sein muß, der schon zur Stase überführt. Dieser Zustand ist nun nicht ein augenblicklicher Befund, sondern hat längere Zeit genau so während der Beobachtung bestanden. Abb. 6 und 8 zeigen nun die Änderung nach dem Bade. Der Haupteffekt scheint die Erweiterung des arteriellen Schenkels zu sein. Bei 1 ist dieser jetzt weit hinunter zu verfolgen. Bei 2 ist ein kontinuierlicher Strom zu beobachten. Der arterielle Schenkel von 3 war vorher überhaupt kaum sichtbar und ist jetzt weit hinab zu verfolgen. Ähnlich ist es auch bei 4. Die Schaltstücke sind durchweg enger geworden. Die beginnende Stase hat sich gelöst. Der kleine Teil des sichtbaren Plexus zeigt keinerlei Veränderung.

Die Wirkung des Ganzen ist leicht ersichtlich. Durch Erweiterung des arteriellen Systems tritt eine bessere Blutzufuhr ein. Damit löst sich die Stase im venösen Teil. Die Geschwindigkeit ist erhöht, (direkt nicht sichtbar). Und damit sind bessere Durchblutungsverhältnisse gegeben.

Die engen Schlingen, bei denen beide Schenkel gleich stark sind, reagieren meist mit leichter peristatischer Hyperämie. Die Strömungsgeschwindigkeit ist stark erhöht, und in den meisten Fällen ist in allen Schlingen kontinuierliche Strömung aufgetreten.

Der subpapilläre Plexus reagierte ganz verschieden. In vielen Fällen zeigte er eine Erweiterung. Oft war jedoch auch eine leichte Verengerung festzustellen. In einem Fall (Fall 2) zeigte der Plexus starke Veränderungen und eine enorme Verbreiterung. Sonst war der Grad der Veränderung aber nur gering.

Einen besonders schönen Fall zeigen die Abb. 9 und 10. Der subpapilläre venöse Plexus ist scharf eingestellt. Hier ist vor dem Bade (Abb. 9) im obersten Teil des Plexus ganz deutlich körnige Strömung sichtbar. Im Plexus ist das ein

Abb. 9.
Vor dem Bad. Der subpapilläre Plexus ist scharf eingestellt. Deutliche körnige Strömung.

Abb. 10.
Nach dem Hefebad. Jetzt kontinuierliche Strömung im Plexus. Stase gelöst.

seltener Befund. Die Strömungsgeschwindigkeit ist sehr langsam. Offenbar ist eine leichte Stase im Plexus aufgetreten, denn auch die anderen sehr zahlreichen Äste sind sehr weit. Nach dem Bad (Abb. 10) zieht nun ein kontinuierlicher homogener Strom hindurch, und viele Plexusteile sind fast verschwunden. Es ist also auch im Hefebad, ähnlich wie im Kohlensäurebad, damit zu rechnen, daß das Blut, das sich nur langsam im Plexus fortbewegt, wieder in den Kreislauf gebracht wird.

Ansteigendes Armbad.

Beim ansteigenden Armbad wurden am Unterarm Untersuchungen vorgenommen, um den Einfluß von hohen Temperaturen kennen zu lernen. In die Armbadewanne wurde warmes Wasser zugelassen, bis eine Temperatur von 46 Grad erreicht war und dann sofort untersucht.

Die Veränderungen sind sehr deutlich. Es tritt bald makroskopische Röte auf, wohl auf Grund von Arteriolenerweiterung. Die roten Hautflecken werden zunächst breiter und gehen dann in einer allgemeinen Rötung auf. Die Kapillaren zeigen eine deutliche Erweiterung, die noch lange nach dem Bad andauert, wenn die Arteriolenerweiterung schon zurückgegangen ist (Fall 5).

Die Gefäßschlingen verstärken ihre peristatische Hyperämie, und wo sie noch nicht vorhanden ist, tritt sie meist auf (Fall 8). Die Strömungsgeschwindigkeit nimmt stark zu. In den arteriellen Schenkeln wird sie rasend, um im verbreiterten venösen Schenkel etwas langsamer zu werden. Zur Stase sahen wir es nirgends kommen. Der Plexus erfährt durchweg eine Erweiterung. Diese Befunde decken sich mit denen von Bruns und König und anderen Autoren. Eine anschließende Adrenalinjektion zeigte einen unregelmäßigen Hof, vielleicht auch eine etwas verminderte Stärke. Der mechanische Reiz der Injektionsnadel konnte die Schlingen nicht erweitern (Fall 10, Tabelle IV).

Dampfstrahl.

Leider war es nicht möglich, bei Dampfstrahlanwendungen zu einem einwandfreien Resultat zu kommen. Denn es stellte sich heraus, daß eine kapillarmikroskopische Untersuchung an

TABELLE IV.

Ansteigendes Armbad.

Versuchsnr.	Teststelle	Vor dem Bade.	Nach dem Bade.
2. Giesske 52 J. 12. 7. 37	Fglimbus.	Die meisten Capillaren zeigen peristatische Hyperämie. Überall homogene Strömung. Plexus gut zu sehen. Abb. 11.	Kapillaren scheinbar noch etwas mehr erweitert, besonders die venösen Schenkel. Strömung nach wie vor homogen. Plexus etwa undeutlicher, verschwommener, erweitert. Abb. 12. Die Photographie zeigt deutlich die etwas stärker gewordene p. H. und den weiter gewordenen Plexus.
8. Lehmann 65 J. 23. 7. 37	Fglimbus.	Die Kapillarschenkel zeigen fast gleiche Stärke. Nur in einer p. H., deren venöser Schenkel direkt in einen tieferen Arm des venösen Plexus läuft. Plexus überhaupt von den venösen Kapillarschenkeln aus gut zu verfolgen.	Überall jetzt peristatische Hyperämie eingetreten. Alle Kapillaren deutlich sichtbar. Der lange venöse Schenkel erweitert. Ebenso der Plexus. Die Photographie zeigt besseres Hervortreten der Kapillaren, erweiterte Schaltstücke und den verbreiterten Plexus.
10. Hartwig 39 J. 5. 8. 37	Fgbeuge. Fgbeuge.	Große deutliche Kapillaren mit starker p. H. Das ganze Blickfeld verhältnismäßig rot.	Starkes Hautoedem, aber trotz Verschwommenheit Erweiterung der Kapillaren sichtbar. Ganz starke peristatische Hyperämie. Eine Adrenalininjektion zeigt deutlich abgeschwächte Wirkung. Der mechanische Reiz kann kaum noch eine Erweiterung bringen. Hof unregelmäßig und verhältnismäßig klein.

Fortsetzung TABELLE IV.

Versuchsnr.	Teststelle	Vor d. Bad.	36 Grad.	46 Grad.	½ Std. n. d. Bad.	1 Std. n. d. Bade.
12. Selbstversuch 7. 8. 37	Fgbeuge.	Kap. kaum zu sehen. Keine Strömung sichtbar.	Hand rötet sich etwas. Marmorierung tritt stärker hervor. Kap. erweitert. Schenkel nicht mehr unterscheidbar. Das ganze Gesichtsfeld ist röter.	Anfangs Schmerzempfindung. Kap. noch mehr erweitert. Rötung noch stärker.	Rötung der Hand hat abgenommen. Scheinbar auch Rötung des Gesichtsfeldes. Kap. aber jetzt erst auf der Höhe der größten Erweiterung. An einzelnen Kap. Schenkel unterscheidbar.	Bei erhobenen Armen Hautfarbe normal. Bei herabhängenden noch deutlich röter als die andere. Kap. immer noch erweitert, aber in geringerem Grade. Erst nach 24 Stunden wieder ganz normale Weite der Kapillaren.

Abb. 11.
Fingerbeuge. Zarte kaum sichtbare Schlingen.

Abb. 12.
Nach Dampfstrahlapplikation. Nicht genau dieselbe Stelle.
Typusveränderung der Schlingen. Schweißaustritt.

TABELLE V.

Dampfstrahl.

Versuchsnr.	Teststelle	Vor dem Bade.	Nach dem Bade.
1. Hildebrandt 45 J. 2. 8. 37 20 Min.	Fgbeuge.	Wenig Kapillaren, aber die einzelnen groß. Meist leichte peristatische Hyperämie. Wegen Hornhautbildung verhältnismäßig schlecht zu sehen.	Hornhaut so aufgeschwemmt und Hautoedem so stark, daß die Kapillaren am ganzen Finger nicht mehr sichtbar sind, trotz Anwendung von Alkohol.
3. Linicki 48 J. 4. 8. 37 20 Min. Strahl auf das Handgelenk	Fglimbus.	Schwer zu sehen. Abwechselnd in fast allen Schlingen körnige Strömung. Verhältnismäßig wenige und zarte Schlingen. Plexus an einer Stelle verhältnismäßig deutlich.	Untersuchungsstelle war nicht direkt unterm Strahl. Venöse Schenkel bedeutend erweitert. Sehr starke p. H. Strömung z. T. träge und körnig. Plexus gut sichtbar. Die Photographie zeigt Erweiterung der venösen Schenkel und des Plexus.
5. Steuber 40 J. 5. 8. 37 20 Min. auf die ganze Hand	Fglimbus.	Fast alle arteriellen und venösen Schenkel gleich stark und nicht geschlängelt. Nur vereinzelt leichte peristatische Hyperämie. Plexus nicht zu sehen.	Starkes Hautoedem. Stelle sehr schwer wiederzufinden. Bedeutend schlechter zu sehen. Die Photographie läßt keine einwandfreie Beurteilung zu, da das Hautoedem zu stark ist.
8. Muchow 42 J. 18. 8. 37 20 Min. nur auf die Handinnenfläche	Fglimbus.	Viele Kapillaren mit starker peristratischer Hyperämie. Venöse Schenkel stark geschlängelt. In größeren schollige Strömung. Plexus eng und gut zu sehen.	Etwas Hautoedem. Peristatische Hyperämie verstärkt. Überall körnige Strömung sichtbar. Plexus erweitert. Die Photographie zeigt das Hautoedem, das den ganzen unteren Teil mit dem Plexus unsichtbar werden läßt. Von den Kapillaren sind einige durch das Oedem nicht zu sehen. Die anderen zeigen eine verstärkte peristatische Hyperämie.

Fortsetzung TABELLE V.

Versuchsnr.	Teststelle	Vor dem Bade.	Nach dem Bade.
9. Muchow 42 J. 27. 8. 37	Fgbeuge.	Viele, zarte kleine Schlingen. Plexus nicht zu sehen.	Kapillaren maximal erweitert. Das ganze Feld gerötet. Etwas oedematös. Kapillaren nur an Stellen sichtbar, wo Oedem nicht so stark, aber dort stark erweitert. Aus Schweißdrüsen überall starker Schweißaustritt. Die Photographie zeigt die maximal erweiterten Schlingen, die verschwommen sichtbar sind. Die hellen Flecken zeigen den Schweißaustritt.

TABELLE VI.

Fichtennadelbäder.

Versuchsnr.	Teststelle	Vor dem Bade.	Nach dem Bade.
2. Volansky 29 J. 25. 9. 37 20 Min.	Fgbeuge.	Nur Kapillaren sichtbar. Sehr weit. Schenkel meist gleich stark. Nur wenig peristatische Hyperämie. Diese meist mit körniger Strömung. Geschwindigkeit sehr langsam. Verhältnismäßig wenig Schlingen sichtbar. Plexus nicht zu sehen.	Makroskopisch keine Hautrötung. Über große Strecken nichts zu sehen. Die Haut ist stark verändert. An Stellen, wo Kapillaren sichtbar sind — in den Hautfalten — scheinen beide Schenkel stark erweitert. Strömung nirgends festzustellen. Peristatische Hyperämie nicht zu sehen, vielleicht nur weil arterieller Schenkel zuk eng und deshalb nicht sichtbar ist. Plexus ist nicht zu sehen.
3. Volansky 29 J. 27. 9. 37 20 Min. 3fache Dosis	Unterarmbeuge	An Teststelle viele engen Schlingen sichtbar, aber kaum peristatische Hyperämie. Z. T. beide Schenkel gleichmäßig weit. In ganz wenigen schollige, sehr träge Strömung. Plexus nirgends zu sehen.	Haut leicht gerötet. Haut auch hier stark verändert. Einzelne weite Schlingen sichtbar mit homogener Strömung. Z. T. peristatische Hyperämie. Scheinbar Zahl verringert, aber Bild so verschwommen, daß das wohl auf Rechnung der schlechteren Sichtbarkeit kommt, also keine Ver-

Fortsetzung TABELLE VI.

Versuchsnr.	Teststelle	Vor dem Bade.	Nach dem Bade.
5. Schmidt 21 J. 1. 10. 37 20 Min.	Fgbeuge.	Ein Teil der Kapillaren liegt hier parallel zur Beobachtungsfläche. In fast allen Schlingen leichte peristatische Hyperämie. Nirgends körnige Strömung. Nur kleiner Teil vom Plexus sichtbar.	Die großen sichtbaren Schlingen haben ihre peristatische Hyperämie verstärkt. Die kleinen sind verbreitert, aber ob peristatische Hyperämie vorliegt, ist nicht zu entscheiden. Strömung überall kontinuierlich und homogen. Die Plexusteile sind deutlich erweitert.
6. Kroll 23 J. 5. 10. 37 20 Min.	Fglimbus.	Kapillarschenkel meist gleich stark. Nur Schaltstücke erweitert. Keine peristatische Hyperämie. Einige Schlingen weit mit Stase, dort träge, schollige Strömung.	Hautoedem. Z. T. ist leichte peristatische Hyperämie aufgetreten. Die Kapillaren mit der Stase zeigen eine kontinuierliche Strömung. Schaltstücke immer noch weit. Plexus noch verschwommener sichtbar.
9. Steuber 40 J. 11. 10. 37 20 Min.	Fglimbus.	Regelmäßig angeordnete Kapillaren. Nur wenige mit peristatischer Hyperämie. Einige sehr kurz und weit, aber nirgends körnige Strömung sichtbar. Plexus nicht zu sehen.	Bei den Schlingen mit peristatischer Hyperämie ist arterielle Fluxion aufgetreten. Die kleinen kurzen haben sich erweitert. Strömung jetzt überall kontinuierlich. Plexus nicht zu sehen.
13. Tauchel 47 J. 13. 10. 37 20 Min.	Fgbeuge.	Viele Kapillaren sichtbar mit weitem venösem Schenkel. Oft auch nur Schaltstück erweitert. Hin und wieder in weiten Stellen träge schollige Strömung sichtbar. Plexus nicht zu sehen.	Die ganze Haut zeigt leichte Röte, ebenso das Beobachtungsfeld unterm Mikroskop. Also Arteriolenerweiterung. Bei den Schlingen mit erweitertem Schaltstück sind beide Schenkel gleich weit. Strömung überall kontinuierlich. Plexus nicht zu sehen.
	Fgbeuge.	Zum Teil große Kapillaren mit Stase und scholliger Strömung. Strömungsgeschwindigkeit sehr langsam. Kleine enge Kapillaren kaum zu sehen.	Die linke große Capillare immer noch Stase und schollige Strömung, z. T. sogar Leerlaufen. Die rechte Kap. unverändert. Aber die kleinen engen Kapillaren sind deutlicher hervorgetreten. Z. T. ist dort peristatische Hyperämie aufgetreten. Plexus nicht zu sehen.

der Stelle, auf die der Dampfstrahl direkt einwirkte, unmöglich war. Selbst bei einer ganz kurzen Einwirkungszeit stellt sich sofort ein so starkes Hautoedem ein, daß die Kapillaren einfach nicht mehr zu sehen waren. Ja meist war es nicht einmal mehr möglich, dieselbe Stelle wiederzufinden (Fall 1, Tabelle V). Und selbst, wenn das gelang, ließ das Hautoedem keine einwandfreie Beurteilung zu (Fall 5, Tabelle V).

Dann sind Stellen untersucht worden, die nicht direkt dem Dampfstrahl ausgesetzt waren. Auf Grund der Fernwirkung (24), (23), (13), sowohl von der Haut auf innere Organe wie von einer Haustelle auf eine andere haben wir dann Reaktionen zu sehen bekommen. (Fall 3 und 8, Tabelle V.)

Hier sind die Änderungen nun schon stark. Der venöse Kapillarschenkel ist erweitert, ebenso der Plexus. Nur fällt auf, daß die körnige Strömung erhalten geblieben ist.

Diese Befunde besagen nun natürlich nichts über die Kapillarveränderungen an der Stelle der Einwirkung selbst. Die Veränderungen müssen sehr stark sein (bis zur Stase?). Die Heilwirkung scheint jedenfalls mehr durch die Oedemflüssigkeit als durch bessere Durchblutung zustande zu kommen.

Nur im Fall 9 ist es gelungen, auch nach der Einwirkung die Kapillaren zu sehen. Die photographische Aufnahme zeigt die starken Typusveränderungen der Schlingen. Leider ist es nicht genau dieselbe Stelle, denn die Kapillaren, die vor der Einwirkung untersucht wurden, waren durch das Oedem unsichtbar geworden. Die beiden Teststellen an der Fingerbeuge, die photographiert wurden, lagen ungefähr einen halben Zentimeter auseinander. Jedenfalls war die ganze Fingerbeugeseite gleichmäßig unter dem Strahl. Abb. 11 und 12.

Fichtennadelbäder.

Schließlich ist noch die Hautreaktion nach Fichtennadelbädern untersucht worden. Dazu wurde das Präparat Extropin „Bastian" benutzt, das von Peyer (Breslau) untersucht wurde und dessen Gehalt an ätherischen Oelen mit 30% angegeben wurde.

Sieht man durch das Mikroskop, so ist man erstaunt, daß die Haut so verändert ist, daß die Kapillaren größtenteils un-

sichtbar geworden sind. Der Eindruck ist aber doch anders, als wenn ein Hautoedem aufgetreten wäre, wie es zuweilen etwa beim Hefebad vorkommt oder beim Dampfstrahl. Taubmann (35) schreibt von Gerbstoffen in den Extrakten, die die Haut gerben, und nimmt eventuell dadurch eine verbesserte Resorption der ätherischen Öle an. Doch da in dem Extropin keine Gerbstoffe vorhanden sind, kann dadurch die Hautveränderung nicht eintreten, sondern es ist vielmehr eine Infiltration der ätherischen Öle selbst. Daß diese durch die Haut aufgenommen werden, ist ja schon längst bekannt.

Winkler (38) sieht neben anderen Badreaktionen die stärkere Durchblutung der Haut als wesentlich beim Fichtennadelbade an. Eine makroskopische Hautrötung sahen wir einwandfrei nur in einigen Fällen auftreten. Aber auch in den anderen Fällen kann man eine Durchblutungsänderung der Haut annehmen, da die Änderung der Kapillaren makroskopisch nicht sichtbar zu sein braucht. Denn eine Rötung bewirkt erst eine Erweiterung der Arteriolen. Und so scheint es bei den Fichtennadelbädern zu sein. Denn sieht man durch das Mikroskop, so findet man, daß Kapillaren in peristatische Hyperämie übergehen. Wo diese schon vorhanden war, verstärkt sie sich. Ja, in einigen Fällen tritt arterielle Fluxion auf. Im Gegensatz zu dieser enormen Reizwirkung, die speziell an den Kapillaren ansetzt, werden die Arteriolen erst bei einer größeren Dosis erweitert.

So zeigte ein Fall im gewöhnlichen Fichtennadelbade nur Kapillarveränderungen, aber bei der dreifachen Dosis trat bei demselben Patienten eine wahrnehmbare Rötung auf, die auch wegen des Dunklerwerdens des Gesichtsfeldes unterm Mikroskop auf Arteriolenerweiterung schließen ließ (Tabelle VI, Fall 2 und 3). Es ist also auf die Hautgefäße eine Reizwirkung der ätherischen Öle feststellbar, die deutlich verschieden ist von der Wirkung eines gewöhnlichen Wasserbades.

Zusammenfassung.

Im ganzen muß man sagen, daß die Veränderungen, die man direkt im Mikroskop sieht, nur geringgradiger Natur sind. Eigentlich zeigt erst ein genaues Studium der einzelnen Kapillare eine Reaktion. Speziell beim Fingerlimbus muß man daran denken, daß diese Stelle schwerer beeinflußbar ist. Aber doch kann man sich ein Bild machen, wie die Gesamtwirkung zustande kommt, denn man sieht ja nur einen ganz kleinen Ausschnitt, und erst die ungeheure Summe solch kleiner Veränderungen bringt dann doch eine große Wirkung zustande.

An sich stellen alle Bäder nur einen leichten Reiz dar, und die Zirkulationsveränderungen liegen in physiologischen Grenzen. (Vielleicht ist es beim Dampfstrahl schon anders.) Es gibt keine Reaktionsform, die für irgendein bestimmtes Bad, also für eine bestimmte Reizform, spezifisch und allein dort möglch wäre. Sondern es sind im Prinzip alle Veränderungen überall zu erhalten. Natürlich sind aber Unterschiede — mehr quantitativer Art — vorhanden.

Das Ricker'sche Stufengesetz können wir im Prinzip bestätigen. Es gilt auch für die Hautkapillaren, mit der Ausnahme, daß wir hier die „arterielle Fluxion" bestimmter Kapillaren als Besonderheit annehmen.

So kann man den Reaktionen der Hautkapillaren bei Sauerstoffbädern und gewöhnlichen Wasserbädern zusammenfassen. Sie bestehen in einer leichten Durchblutungsverbesserung, ohne daß dies so stark ist, daß eine Rötung auftritt. Die Wirkung liegt vor allem in der Beseitigung der schlechten Durchblutungsverhältnisse, der Stromverlangsamungen, der Stasen und all ihrer Vorstufen, im Übergang enger Schlingen in peristatische Hyperämie, und schließlich in der Strömungsbeschleunigung.

Eine aktive, optimale Verbesserung der Blutzufuhr und -abfuhr der Hautstrombahn entsteht bei Kohlensäurebädern und Hefebädern. Durch Erhöhung der Blutströmungsgeschwindigkeit und Lumenverbreiterungen der Gefäße wird mehr Blut durch das arterielle System herbeigeschafft. („Arterielle

Fluxion".) Durch den venösen Teil wird es schneller wieder entfernt. Im subpapillären venösen Plexus wird die oft eingetretene Stase gelöst.

Anders ist die Reaktionslage beim ansteigenden Armbad und beim Bürstenbad. Eine große Blutmenge wird an die Stelle der Reizeinwirkung gebracht. Die peristatische Hyperämie tritt verstärkt auf und erhält einen so starken Grad, daß an diesen Stellen selbst die Durchblutungsverhältnisse für die Haut nicht mehr die günstigsten sind. Wichtiger sind hier die Änderungen der Durchblutungsmenge und die Fernwirkungen.

Noch stärker sind die Kapillarveränderungen beim Dampfstrahl, die genau zu charakterisieren nicht gelang. Es scheinen aber maximale Veränderungen vorzuliegen.

Beim Fichtennadelbad sind stärkere Veränderungen als bei einem gewöhnlichen Wasserbade wahrnehmbar. Die Reizwirkung auf die Kapillaren ist sogar sehr groß. Es können alle Reaktionsformen beobachtet werden. Charakteristisch für dies Bad ist das Ausbleiben einer größeren Arteriolenerweiterung.

Im ganzen wurden die Wirkungen festgestellt, die hydrotherapeutische Maßnahmen und Bäder auf die Hautzirkulation haben. Mit dem Kapillarmikroskop und den photographischen Aufnahmen konnte eine Reaktion überhaupt bewiesen und innerhalb dieses Wirkungsbereiches ein verschiedener Effekt der Bäder gezeigt werden. So ist das ein Schritt weiter zur Frage nach der Badreaktion überhaupt, und es besteht bei weiteren Untersuchungen die Möglichkeit, die Indikationen für verschiedene Maßnahmen besser zu begrenzen.

Literaturverzeichnis.

1. Bartels, J.: Este Arst 12, 291 und deutsche Zusammenfassung 297 (1933).
2. Benatt, A.: Fortschr. Ther. 8, 485 (1932).
3. — Med. Wschr. 1932.
4. — Z. f. klin. Med. 126, H. 4 (1933).
5. Benatt, A., und Hönighaus, L.: Z. f. klin. Med. 126, 202 (1933).
6. Carrier, E.: B. Amer. J. of Physiologie 61, 528 (1922).
7. Bruns und König: Z. f. phys. ud diät. Therapie 24, 1 (1920).
8. Ebbecke, U.: Ergebn. der Physiologie 22, 401 (1923).
9. Eppinger, H.: Wiener Med. Wschr. 32/33, 857 (1934).
10. Fischer, L.: D. Arch. f. klin. Med. 179, 4, 373.
11. Gollwitz-Meyer, Kl.: Balneologe 1, 19 (1934).
12. — Balneologe 2, 289 (1935).
13. Gottron, H.: Wechselwirkung zwischen Haut und inneren Organen. Fischer 37.
14. Harpuder, K.: Arch. physic. Ther. 16, 23/27 (1935).
15. Hediger, S.: Schweiz med. Wschr. 1932, 2, 637.
16. Heimberger, H.: Zeitschr. f. d. ges. exper. Med. 46, Heft 5/6.
17. Hirsch, F.: Zeitschr. physik. Ther. 22, H. 3 (1927).
18. Kramer, K.: Balneologe 2, 4—8.
19. Krogh: Anatomie und Physiologie der Kapillaren. Springer 1929.
20. Lewis, Th.: Die Blutgefäße der menschlichen Haut. Karger, Berlin 1928.
21. Lewis, Th., und Grant, R.: Heart 12, 73. (1925/26).
22. Marchand, F.: Münch. med. Wschr. 70, 385 (1923).
23. Michael, M.: Med. Klinik 34 (1929).
24. Müller, O.: Die Kapillaren der menschlichen Körperoberfläche. Enke, Stuttgart.
25. Parrisius, W.: Pflügers Arch. 191, 271 (1921).
26. Reinhardt und Ricker: Kritik der Lehre von der zellularen und humoralen Regulation der Hautstrombahn. Springer 33.
27. Ricker: Pathologie als Naturwissenschaft. Springer, Berlin 1924.
28. Ricker und Regendans: Beiträge zur Kenntnis der örtlichen Kreislaufstörungen. Springer 1921.
29. Schilf und Feldberg: Histamin, seine Pharmakologie und Bedeutung (1930).
30. Spalteholtz, W.: Handb. der Haut und Geschlechtskrankheiten, 1, 379 (1921).
31. Steinach und Kahn: Pflüger Arch. 97, 105 (1903).

32. Stöhr, Ph.: Zeitschr. f. Zellf. u. mikrosk. Anatomie, 3, B. 3, H. 430.
33. Stricker, S.: Sitzungsber. Academ. Wiss. Wien. Math. naturw. Kl. 2 52, 379 (1865).
34. Tannenberg: Dtsch. med. Wschr. 1926, 10.
35. Taubmann: Med. Klinik Jahrg. 34, H. 39.
36. Vimtrup, Bj.: Z. Anat. 65, 150 und 68, 469.
37. Wachter, R.: Z. Kreislaufforsch. 23, 313 (1931).
38. Winckler, A.: Z. f. Bäderkunde 4, 550 (1930).
39. Wolf, E.: Heart II, 4, 327.
40. Wollheim, E.: Z. klin. Med. 116, 269 (1931).
41. Zimmermann: Z. Anat. 68, 29 und 65.
42. Zipf, K., und Giese, W.: Naunyn-Schmiedebergs Arch. 171, 111 (1933).

Lebenslauf.

Als Sohn des Obersteuerinspektors Paul Mielke und dessen Ehefrau Elisabeth geb. Henke bin ich am 19. November 1912 in Obornick bei Posen geboren und evangelisch-luth. getauft worden. Ich besuchte zunächst die Grundschule in Obornick. 1920 optierten meine Eltern für das Deutsche Reich und verzogen nach Guben. Hier trat ich Ostern 1923 in das Städtische Humanistische Gymnasium ein und erhielt am 1. März 1933 das Reifezeugnis dieser Schule. Dann wandte ich mich dem Studium der Medizin zu und studierte zunächst 5 Semester an der Friedrich-Wilhelms-Universität in Berlin. Nach bestandenem Ärztlichen Vorexamen vor dem Prüfungsausschuß in Berlin am 11. Juli 1935 studierte ich in Freiburg im Breisgau und in Breslau. Die letzten 4 Semester arbeitete ich wieder in Berlin und bestand dort am 14. Februar 1939 das Ärztliche Staatsexamen mit dem Gesamturteil „Gut". Als Medizinalpraktikant war ich erst an der Klidik für nat. Heil- und Lebensweisen in Berlin und später in Bad Pyrmont am Institut für Bäderkunde tätig. Am 1. September 1939 erhielt ich die Bestallung als Arzt und bin nun weiter als Asistenzarzt dort tätig.